المحاضرة الأخيرة

Lec 9

Environment System Modeling

* كل قطاع من البيئة يسمى System

Modeling ← معادلات رياضية لوصف الوضع
- نموذج معملي
- نموذج رياضي

* مطلوب حساب تركيز الداخل والخارج

مثال بحيرة

Control Volume (الحجم الذي يتم العمل عليه)

كمية، تركيز: Q_1 , C_1 له → Input (1) → بحيرة → Out Put

Input (2): Q_2 , C_2

قد تكون المدخلات عند أكثر من نقطة

C_{out}

Stream الداخل ← Q , C

→ Mass balance

من قانون بقاء الطاقة (الكتلة)

$$mass = Q * C$$


$$accumulation = Input - out\,Put \pm Reaction$$

Reaction: شيء يستهلك أو ينتج مادة

التغير في التركيز داخل البحيرة "معدل التراكم في النظام"

$$= Input - out\,Put - Reaction$$

نشتغل على هذه الحالة



$$\frac{dm}{dt} = \dot{m}_{input} - \dot{m}_{out} - \dot{m}_{reaction}$$

التغير في الكتلة بالنسبة للزمن

$\dot{m}$ = mass flux "gm/sec"

معدل الكتلة

$$V\frac{dc}{dt} = Q_{in}\cdot C_{in} - Q_{out}\cdot C_{out} - V\left[\frac{dc}{dt}\right]_{reaction}$$

V: الحجم الكلي للبحيرة

$\frac{dc}{dt}$: التغير في التركيز بالنسبة للزمن

1 2 3 4

(1) $V\frac{dc}{dt}$ → Steady state $\frac{dc}{dt}$ = Zero → هذه الحالة تقع علينا

→ Unsteady state

$$0.0 = Q_{in}\cdot C_{in} - Q_{out}C_{out} - V\left[\frac{dc}{dt}\right]_{reaction}$$

إذا هنا معدل تفاعل

$0 = Q_{in}\cdot C_{in} - Q_{out}\cdot C_{out} - VKC^n \Leftarrow V\frac{dc}{dt} = VKC^n \Leftarrow$ أنواع تدخل في تفاعلات — الملوثات

$0.0 = V\frac{dc}{dt} \Leftarrow$ Conservative material ; ،، لا ،، مثل كلوريد...

يبدأ اختصار المعادلة

$Q_{in}C_{in} = Q_{out}\cdot C_{out}$

K : rate coeff

V = حجم النظام

C : تركيز الملوث داخل النظام

رتبة التفاعل n= ونستخدم n=1

شكل النظام

Plug mix

التركيز عند نقطة مختلف عند نقطة أخرى
زي الخوسقات في النيل

Complete mix
مثل خزان المكوة
ويحدث تقليب يدوي أو طبيعي
فيكون التركيز متساوي في كل جانب
$C = C_{out}$
هذا ما يهمنا

Complete Mix :

Steady State → زي بعض
Complete mix

(A) بشكل عام لا تفاعل

1- Equation for Conservative Pollutants (Complete mixed - Steady State)

$C = C_{in}$

Q_{in}, C_{in} → [ ] → Q_{out}, C

(2) وإذا كان أكثر من مصدر

Q_1, C_1 →
Q_2, C_2 → [ ] → Q, C

3- Equation for Reactant "1st order reaction"

$$0 = Q\, C_{in} - Q \cdot C - V \cdot K \cdot C$$

$$\longrightarrow \quad C = C_{in} \frac{Q}{Q + V \cdot K}$$

د إذا كان تفاعل وأثر مسمرحل

$$C = Q_1 \cdot C_{1in} + Q$$